

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-072217**
(43)Date of publication of application : **17.03.1998**

(51)Int.CI.

C01G 49/00
C04B 35/38
H01F 1/34
H01F 19/04

(21)Application number : **09-056699**
(22)Date of filing : **11.03.1997**

(71)Applicant : **HITACHI METALS LTD**
(72)Inventor : **HIGUCHI YUTAKA**
KIGUCHI KATSUYUKI
UEDA HITOSHI

(54) HIGH PERMEABILITY MN-ZN FERRITE AND PULSE TRANSFORMER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain high permeability Mn-Zn ferrite excellent in temp. characteristics of permeability by using Mn-Zn ferrite having a specified initial permeability and a specified molar ratio.

SOLUTION: This high permeability Mn-Zn ferrite consists of 52.5-53.0mol% Fe₂O₃, 22-25mol% ZnO and the balance MnO and has an initial permeability μ_i of $\geq 8,000$ in the temp. range of 20 to +100°C and $\leq 70\%$ rate of variation of the initial permeability. The secondary peak (T_s) of the initial permeability μ_i is preferably within the range of -25 to +10°C.

LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The high permeability Mn-Zn system ferrite characterized by for Fe₂O₃ being 8000 or more in a Mn-Zn system ferrite in 52.5-53.0-mol the range whose initial permeability μ_{ui} it is %, ZnO is 22-25-mol % and ** MnO, and is the temperature of -20-100 degrees C, and the rate of change being less than 70%.

[Claim 2] The high permeability Mn-Zn system ferrite characterized by being in the range whose secondary peak (Ts) of μ_{ui} is -25-10 degrees C in the temperature characteristic of initial permeability μ_{ui} in the Mn-Zn system ferrite indicated by the claim 1.

[Claim 3] The pulse transformer characterized by using the Mn-Zn system ferrite core the rate of change of whose it is 8000 or more in the range whose initial permeability μ_{ui} is the temperature of -20-100 degrees C, and is less than 70%.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the Mn-Zn system ferrite and pulse transformer which excelled [permeability / high] in the temperature characteristic.

[0002]

[Description of the Prior Art] The Mn-Zn system ferrite which has high permeability was constituted considering Fe 2O₃, and ZnO and MnO as a principal component, and had become the material which addeded various additives (calcium, Si, V, Bi) to this principal component. This Mn-Zn system ferrite is used as cores, such as a transformer and a noise filter, and the miniaturization of parts is advanced using the high permeability property.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] For example, it is CCITT to carry out 20mH reservation of the inductance by the side of the circuit in the pulse transformer used for the S/T point interface of ISDN. It becomes an indispensable condition for satisfying the impedance mask set to I-430.

[0004] Here, considering the device used, what is installed in the outdoors or under the eaves like a public telephone or a Data Circuit Terminating Equipment (DSU) can be considered, and, as for the environmental condition, -10-70 degrees C is guaranteed by LSI now. Therefore, the temperature guarantee which has a desired inductance at -10-70 degrees C in a pulse transformer similarly is needed.

[0005] However, in the case of the conventional Mn-Zn system quantity permeability ferrite, it has the property that initial permeability falls remarkably by the low temperature side (20 degrees C or less). For example, when it is the conventional high permeability materials whose initial permeability mui is about 10000 at a room temperature, at -20 degrees C, initial permeability mui will be halved about with 5000.

[0006] Although it is one side, for example, changes also with a configuration or number of turns, in order to satisfy the impedance specification of the above-mentioned pulse transformer, in -20-100 degrees C, 7000 or more are needed for initial permeability mui. When it is going to obtain the Mn-Zn system ferrite with which it is satisfied of mui>=7000 in these -20-100 degrees C, in the case of the conventional material, in consideration of the above-mentioned degradation, mui will use 7000 or more material by -20. For example, the conventional high permeability material shown in drawing 1 hits it. According to this conventional material, at a room temperature, it is necessary for mui to use 15000 or more material of very high permeability.

[0007] In order to obtain this Mn-Zn system ferrite of high permeability of mui>=15000, there was a problem that quality raw material and the quality baking method, and baking conditions needed to be controlled strict, and cost and a man day increased. Moreover, the frequency characteristic of mui deteriorates, so that mui generally becomes high. For this reason, in the case of high permeability materials like mui>=15000, especially mui produces degradation of the frequency characteristic in the high temperature field which becomes high. For this reason, to the RF field (-1MHz), as a pulse transformer by which an impedance is standardized, it became unstable to the temperature change, and was not desirable.

[0008] Thus, if it designs by the conventional material, in order to satisfy the impedance specification by the side of low temperature, there were troubles, such as becoming very inefficient as it said that number of turns were increased or the material of higher permeability than required was used.

[0009] In view of the above-mentioned thing, this invention is high permeability and aims at obtaining the Mn-Zn system ferrite which was moreover excellent in the temperature characteristic of permeability, and obtaining the pulse transformer which employed the property efficiently.

[0010]

[Means for Solving the Problem] this invention is a high permeability Mn-Zn system ferrite characterized by for Fe 2O₃ being 8000 or more in a Mn-Zn system ferrite in 52.5-53.0-mol the range whose initial permeability mui it is %, ZnO is 22-25-mol % and ** MnO, and is the temperature of -20-100 degrees C, and the rate of change being less than 70%.

[0011] Moreover, this invention is a high permeability Mn-Zn system ferrite characterized by being in the range whose secondary peak (Ts) of mui is -25-10 degrees C in the temperature characteristic of initial permeability mui in the above-mentioned Mn-Zn system ferrite.

[0012] Moreover, this invention is a pulse transformer characterized by using the Mn-Zn system ferrite core the rate of change of whose it is 8000 or more in the range whose initial permeability mui is the temperature of -20-100 degrees C, and is less than 70%.

[0013] Moreover, in this invention, the aforementioned rate of change can also obtain less than 40% of thing.

[0014] Moreover, as an accessory constituent, this invention may contain SiO₂ for CaO 0.05 or less % of the weight, and may contain Bi₂O₃ for V₂O₅ 0.1 or less % of the weight 0.05 or less % of the weight 0.01 or less % of the weight.

[0015] In this invention, if, as for the reason which limited the principal component, Fe₂O₃ exceeds 53-mol %, a secondary peak (Ts) consists of -25 degrees C a minus side by the temperature characteristic of initial permeability mui, and initial permeability mui near a room temperature cannot obtain 8000 or more. This example is shown in the example of comparison of drawing 2 (No.9). Moreover, it is because a secondary peak consists of 10 degrees C an elevated-temperature side and -20-0 degree C mui cannot obtain 8000 or more, if Fe₂O₃ becomes less than [52.5 mol %].

[0016] On the other hand, if ZnO exceeds 25-mol %, since Curie temperature (Tc) falls to near 100 degree C and a temperature guarantee band becomes narrow, it is not desirable. Furthermore, it is because mui cannot obtain 8000 or more in -20 degrees C - 0 degree C in connection with Curie temperature becoming high and the wave of a temperature characteristic curve becoming large if ZnO becomes less than [22 mol %]. This example is shown in the example of comparison of drawing 2 (No.13).

[0017] In this invention, it is 8000 or more in the range whose initial permeability mui is the temperature of -20-100 degrees C, and the rate of change can obtain less than 70% of Mn-Zn system ferrite. As described above, in order to satisfy the impedance specification of a pulse transformer, in -20-100 degrees C, initial permeability mui is required for 7000 or more. Therefore, according to this invention, it turns out that it is useful as a pulse transformer used for the S/T point interface of ISDN.

[0018]

[Example]

The raw material with principal component composition as shows example 1Fe₂O₃, and MnO and ZnO in Table 1 was produced, the ball mill ground this temporary quenching and after that at 850 degrees C for 8 hours for 2 hours, and it pressed in the shape of a ring, and calcinated by 5% of oxygen densities at 1360 degrees C for 5 hours.

[0019] The rate of change (**mui/mui) of mui in the range of 100 degrees C is shown in Table 1 from initial permeability mui under each temperature in the frequency of 10kHz of a sample with different principal component composition, and temperature -20. Moreover, the secondary peak (Ts) of the temperature characteristic of 20 degrees C tan delta/mu i and mui is written together. In this table 1, the thing of this invention within the limits considers as an example, and the thing out of range is taken as the example of comparison. Moreover, the graph of the change to the temperature of initial permeability mui of sample No.2 (example 2), sample No.9 (example 3 of comparison), and sample No.13 (example 5 of comparison) is shown in drawing 2. It turns out that mui has 8000 or more and high permeability in each temperature of the temperature of -20 degrees C, 20 degrees C, and 100 degrees C, the rate of change of mui is moreover 70% or less among -20 degrees C - the 100 degrees C, and the example of this invention is moreover material with the small change of initial permeability to temperature in high permeability as this drawing 2 also shows. Moreover, the graph of the change to the temperature of initial permeability mui of sample No.2 (example 2) is shown also in drawing 1. As compared with the conventional material, it turns out that the material of this invention is the material extremely stabilized to the temperature change.

[0020]

[Table 1]

No	主成分組成(mol%)			μ i		Δμ i/μ i (%)	tan δ/μ i (×10 ⁻⁶)	T s (°C)	備考
	Fe ₂ O ₃	MnO	ZnO	-20°C	20°C				
1	52.6	22.4	25.0	8800	8800	30	11	5	実施例1
2	52.6	22.8	24.5	8300	9800	40	10	5	実施例2
3	52.4	23.4	24.2	7200	10800	10800	77	8	比較例1
4	52.6	23.1	24.3	8000	8700	10300	50	9	実施例3
5	52.9	22.8	24.3	8700	8200	10700	40	10	実施例4
6	53.1	22.8	24.3	6800	6800	10200	67	10	比較例2
7	52.7	23.8	23.6	8100	8800	13500	68	7	実施例5
8	53.0	23.6	23.4	8800	8000	11800	48	11	実施例6
9	53.2	23.8	23.4	7200	6300	11600	84	12	比較例3
10	52.7	24.7	23.6	8200	6200	13800	69	8	実施例7
11	53.0	24.5	22.6	9100	8000	13000	63	10	実施例8
12	53.3	24.2	22.5	7300	8000	10200	70	11	比較例4
13	52.5	25.6	21.9	5500	10400	15800	187	6	比較例5
14	52.7	25.5	21.8	6900	9400	13200	93	7	比較例6
15	53.1	25.0	21.9	8000	7100	11600	65	8	比較例7
16	52.8	21.8	25.5	8500	8700	4150	150	10	比較例8
17	52.8	21.7	25.5	8000	8200	7900	90	11	比較例9
18	53.1	21.4	25.5	6700	7100	7100	38	12	比較例10

[0021] Example 2Fe₂O₃ 52.6-mol %, MnO 22.9-mol %, ZnO 24.5-mol % was made into the principal component, the raw material which shows CaO, SiO₂, V₂O₅, and Bi₂O₃ in Table 2 at this and which carries out quantity content was produced, the ball mill ground this temporary quenching and after that at 850 degrees C for 8 hours for 2 hours, and it pressed in the shape of a ring, and calcinated by 5% of oxygen densities at 1360 degrees C for 5 hours The rate of change of mui under each temperature in the frequency of 100kHz and mui is shown in Table 2 like [sample / the] an example 1. Moreover, mui in the frequency of 300kHz is also written together. As shown in this table 2, the example of this invention is excellent also in the frequency

characteristic of mui. In addition, when CaO became 0.06 % of the weight, -20 degrees C mui fell. Moreover, when SiO₂ became 0.013 % of the weight, -20 degrees C mui fell. Moreover, when Bi₂O₃ became 0.12 % of the weight, -20 degrees C mui fell.

[0022]

[Table 2]

試料 No	組成量(重量%)				μ_1 (f=100kHz)	μ_1 (f=300kHz) (20°C)	$\Delta\mu_1/\mu_1$ (%)	考	
	CaO	SiO ₂	V ₂ O ₅	Bi ₂ O ₃					
19	0.01	0.01	0.01	0.04	8100	8500	10600	4200	42 実施例9
20	0.01	0.007	0.01	0.04	8300	8800	8800	4000	40 實施例10
21	0.02	0.007	0.01	0.04	8000	8300	11000	4100	38 実施例11
22	0.005	0.007	0.04	0.04	8200	8500	8800	3700	47 実施例12
23	0.005	0.01	0.01	0.04	8200	8700	11500	3800	39 實施例13
24	0.005	0.013	0.01	0.04	8400	8900	9000	1600	32 比較例11 異常粒成長
25	0.02	0.007	0.01	0.08	8500	10700	11600	4300	36 実施例14
26	0.06	0.007	0.01	0.08	7700	10200	11700	4500	38 比較例12
27	0.02	0.007	0.01	0.12	7200	9700	11500	1200	80 比較例13 異常粒成長

[0023]

[Effect of the Invention] In the narrow range especially of the range which Fe₂O₃ calls and ZnO calls 22-25-mol % and ** MnO 52.5-53.0-mol% according to this invention and which was limited extremely, and 52.5-53.0-mol % in Fe₂O₃ It has permeability (8000 or more) high from a low temperature side (-20 degrees C) to an elevated-temperature side (100 degrees C), and moreover, the rate of change of permeability can obtain a small (less than 70%) Mn-Zn system ferrite by the temperature gradient, and the material of the extremely excellent property can be obtained. Moreover, it is very useful as an object for pulse transformers, and is very useful as an object for ISDN for pulse transformers especially.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11)特許出願公開番号

特開平10-72217

(43)公開日 平成10年(1998)3月17日

(51)Int.Cl.	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 1 G	49/00		C 0 1 G	49/00
C 0 4 B	35/38		C 0 4 B	35/38
H 0 1 F	1/34		H 0 1 F	1/34
	19/04			19/04

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願平9-56699
(62)分割の表示 特願平8-62271の分割
(22)出願日 平成5年(1993)3月5日

(71)出願人 000005083
日立金属株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
(72)発明者 樋口 豊
鳥取県鳥取市南栄町33番地12号日立フェラ
イト株式会社内
(72)発明者 城口 勝之
鳥取県鳥取市南栄町33番地12号日立フェラ
イト株式会社内
(72)発明者 上田 等
鳥取県鳥取市南栄町33番地12号日立フェラ
イト株式会社内

(54)【発明の名称】 高透磁率Mn-Zn系フェライト及びパルストラ ns

(57)【要約】

【目的】 高透磁率であって、しかも透磁率の温度特性の優れたMn-Zn系フェライトを得ること、及びその特性を生かしたパルストラ nsを得ること。

【構成】 Mn-Zn系フェライトにおいて、 Fe_2O_3 が52.5~53.0モル%、ZnOが22~25モル%、残MnOであり、初透磁率 μ_i が温度-20~100°Cの範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内である高透磁率Mn-Zn系フェライト及びその磁心を用いたパルストラ ns。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Mn-Zn系フェライトにおいて、 Fe_2O_3 が52.5~53.0モル%、 ZnO が22~25モル%、残MnOであり、初透磁率 μ_i が温度-20~100°Cの範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内である事を特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライト。

【請求項2】 請求項1に記載されるMn-Zn系フェライトにおいて、初透磁率 μ_i の温度特性で μ_i のセカンダリーピーク(T_s)が-25~10°Cの範囲にある事を特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライト。

【請求項3】 初透磁率 μ_i が温度-20~100°Cの範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内であるMn-Zn系フェライト磁心を用いることを特徴とするパルストラス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高透磁率で温度特性の優れたMn-Zn系フェライト及びパルストラスに関する。

【0002】

【従来の技術】 高透磁率を有するMn-Zn系フェライトは Fe_2O_3 、 ZnO 、MnOを主成分として構成され、この主成分に対し、種々の添加物(Ca、Si、V、Bi)を加えた材料となっていた。このMn-Zn系フェライトは、トランスやノイズフィルタ等の磁心として用いられ、高透磁率特性を利用して部品の小型化が進められている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 例えばISDNのS/T点インターフェースに使用するパルストラスでは、その回線側のインダクタンスを20mH確保することが、CCITT-I.430に定めるインピーダンスマスクを満足するための必須条件となる。

【0004】 ここで、その使用される機器を考えると、公衆電話や回線終端装置(DSU)のように屋外や軒下に設置されるものが考えられ、その環境条件は、LSIでは現在-10~70°Cが保証されている。従って、同様にパルストラスにおいても-10~70°Cで所望のインダクタンスを有する温度保証が必要となる。

【0005】 ところが、従来のMn-Zn系高透磁率フェライトの場合、低温側(20°C以下)で初透磁率が著しく低下する特性を有する。例えば、室温で初透磁率 μ_i が10000程度の従来の高透磁率材料の場合、-20°Cでは初透磁率 μ_i が5000程度と半減してしまう。

【0006】 一方で、例えば形状や巻数によっても異なるが、上記パルストラスのインピーダンス規格を満足するためには、-20~100°Cにおいて初透磁率 μ_i が7000以上が必要となる。この-20~100°Cに

おいて $\mu_i \geq 7000$ を満足するMn-Zn系フェライトを得ようすると、従来材の場合、上記の劣化を考慮して-20で μ_i が7000以上の材料を用いることになる。例えば、図1に示す従来の高透磁率材がそれに当たる。この従来材によれば、室温では μ_i が15000以上の極めて高透磁率の材料を使用することが必要となる。

【0007】 この $\mu_i \geq 15000$ の高透磁率のMn-Zn系フェライトを得るためには、高品質の原材料や焼成方法、焼成条件の厳密なコントロールが必要であり、コストや工数が増加するという問題があった。また、一般的に μ_i が高くなる程、 μ_i の周波数特性が劣化する。このため、 $\mu_i \geq 15000$ のような高透磁率材料の場合、特に μ_i が高くなる高温度領域において、周波数特性の劣化を生じる。このため、高周波領域(~1MHz)までインピーダンスが規格化されるパルストラスとしては、温度変化に対して不安定となり、望ましくなかった。

【0008】 このように、従来材で設計すると低温側でのインピーダンス規格を満足するために、巻数を増やしたり、必要以上に高い透磁率の材料を用いるといった様に非常に非効率になる等の問題点があった。

【0009】 本発明は、上記の事を鑑みて、高透磁率であって、しかも透磁率の温度特性の優れたMn-Zn系フェライトを得ること、及びその特性を生かしたパルストラスを得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明はMn-Zn系フェライトにおいて、 Fe_2O_3 が52.5~53.0モル%、 ZnO が22~25モル%、残MnOであり、初透磁率 μ_i が温度-20~100°Cの範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内であることを特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライトである。

【0011】 また本発明は上記Mn-Zn系フェライトにおいて、初透磁率 μ_i の温度特性で μ_i のセカンダリーピーク(T_s)が-25~10°Cの範囲にある事を特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライトである。

【0012】 また本発明は、初透磁率 μ_i が温度-20~100°Cの範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内であるMn-Zn系フェライト磁心を用いることを特徴とするパルストラスである。

【0013】 また、本発明では、前記変化率が40%以内のものを得ることもできる。

【0014】 また本発明は、副成分としてCaOを0.05重量%以下、SiO₂を0.01重量%以下、V₂O₅を0.05重量%以下、Bi₂O₃を0.1重量%以下含有しても良い。

【0015】 本発明において、主成分を限定した理由は、 Fe_2O_3 が53モル%を越えると初透磁率 μ_i の温度特性でセカンダリーピーク(T_s)が-25°Cよりマ

イナス側となり、室温付近での初透磁率 μ_i が8000以上を得られない。この例を図2の比較例(No. 9)に示す。また Fe_2O_3 が52.5モル%未満になるとセカンダリーピークが10°Cより高温側となり-20~0°Cでの μ_i が8000以上を得られないからである。

【0016】一方、 ZnO が25モル%を越えると、キュリー温度(T_c)が100°C付近まで低下して温度保証帯域が狭くなるため望ましくない。さらに、 ZnO が22モル%未満となるとキュリー温度が高くなり、温度特性カーブのうねりが大きくなるのに伴い、-20°C~0°Cにおいて μ_i が8000以上を得られないからである。この例を図2の比較例(No. 13)に示す。

【0017】本発明では、初透磁率 μ_i が温度-20~100°Cの範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内の Mn-Zn 系フェライトを得ることが出来る。上記したようにパルストラ nsのインピーダンス規格を満足するためには、-20~100°Cにおいて初透磁率 μ_i が7000以上が必要である。従って、本発明によれば、ISDNのS/T点インターフェースに使用するパルストラ nsとして、有用であることが分かる。

【0018】

【実施例】

実施例1

Fe_2O_3 、 MnO 、 ZnO を表1に示す様な主成分組成*

試料 No.	主成分組成(mol%)			μ_i			$\Delta\mu_i/\mu_i$ (%)	$\tan\delta/\mu_i$ ($\times 10^{-6}$)	T_s (°C)	備考
	Fe_2O_3	MnO	ZnO	-20°C	20°C	100°C				
1	52.6	22.4	25.0	8800	8800	8800	80	11	6	実施例1
2	52.6	22.8	24.5	8800	8800	8600	40	10	5	実施例2
3	52.4	23.4	24.2	7200	10800	10800	77	8	15	比較例1
4	52.6	23.1	24.3	8800	8700	10300	50	9	5	実施例3
5	52.9	22.8	24.3	8700	8200	10700	40	10	-20	実施例4
6	53.1	22.6	24.3	8800	8800	10200	87	10	<-40	比較例2
7	52.7	23.6	23.5	8100	8800	18500	68	7	5	実施例5
8	53.0	23.6	23.4	8800	8800	11800	48	11	-20	実施例6
9	53.2	23.4	23.4	7200	6300	11600	84	12	<-40	比較例3
10	52.7	24.7	23.6	8200	9200	13800	68	8	0	実施例7
11	53.0	24.5	22.5	9100	8800	19000	63	10	-15	実施例8
12	53.3	24.2	22.5	7300	8800	10200	70	11	<-40	比較例4
13	52.5	25.8	21.9	6500	10400	15900	187	6	40	比較例5
14	52.7	25.5	21.8	6800	9400	13200	93	7	15	比較例6
15	53.1	25.0	21.9	8000	7100	11600	65	8	0	比較例7
16	52.6	21.9	25.5	8500	8700	4150	150	10	-5	比較例8
17	52.8	21.7	25.5	8000	8200	7900	90	11	-25	比較例9
18	53.1	21.4	25.5	6700	7100	7100	38	12	<-40	比較例10

【0021】実施例2

Fe_2O_3 52.6モル%、 MnO 22.9モル%、 ZnO 24.5モル%を主成分とし、これに CaO 、 SiO_2 、 V_2O_5 、 Bi_2O_3 を表2に示す分量含有する原料を作製し、これを850°Cで2時間仮焼、その後ボールミルで8時間粉碎し、リング状に圧縮成形して1360°Cで5時間、酸素濃度5%で焼成した。その試料に※50

*をもつ原料を作製し、これを850°Cで2時間仮焼、その後ボールミルで8時間粉碎し、リング状に圧縮成形して1360°Cで5時間、酸素濃度5%で焼成した。

【0019】表1には、異なった主成分組成をもつ試料の周波数10kHzにおける各温度下での初透磁率 μ_i と温度-20から100°Cの範囲における μ_i の変化率($\Delta\mu_i/\mu_i$)を示す。また、20°Cでの $\tan\delta/\mu_i$ と μ_i の温度特性のセカンダリーピーク(T_s)も併記する。この表1において、本発明の範囲内のものは実施例とし、範囲外のものは比較例としている。また、試料No. 2(実施例2)と試料No. 9(比較例3)と試料No. 13(比較例5)との初透磁率 μ_i の温度に対する変化のグラフを図2に示す。この図2からもわかるとおり本発明の実施例は、温度-20°C、20°C、100°Cの各温度において、 μ_i が8000以上と高透磁率を有しており、しかもその-20°C~100°Cの間で μ_i の変化率が70%以下であり、高透磁率でしかも温度に対する初透磁率の変化が小さい材料であることがわかる。また、試料No. 2(実施例2)の初透磁率 μ_i の温度に対する変化のグラフを図1にも示す。従来材に比較し、本発明の材料は温度変化に対して極めて安定した材料であることがわかる。

【0020】

【表1】

※についても実施例1と同様、周波数100kHzにおける各温度下での μ_i と μ_i の変化率を表2に示す。また、周波数300kHzにおける μ_i も併記する。この表2に示すように、本発明の実施例は、 μ_i の周波数特性も優れている。尚、 CaO が0.06重量%となると、-20°Cでの μ_i が低下した。又、 SiO_2 が0.013重量%となると-20°Cでの μ_i が低下した。又、 Bi_2O_3

Fe_2O_3 が0.12重量%となると、-20°Cでの μ_i が低---*【0-0-2-2】
下した。

*【表2】

試料 No	組成量(重量%)				μ_i (f=100kHz) -20°C	μ_i (f=300kHz) 20°C	$\Delta\mu_i/\mu_i$ (%)	備考	
	CaO	SiO ₂	V ₂ O ₅	Bi ₂ O ₃					
18	0.01	0.01	0.01	0.04	8100	8500	10800	4200	実施例9
20	0.01	0.007	0.01	0.04	8300	8800	8800	4000	実施例10
21	0.02	0.007	0.01	0.04	8000	8300	11000	4100	実施例11
22	0.005	0.007	0.04	0.04	8200	8600	6800	3700	実施例12
23	0.005	0.01	0.01	0.04	8200	8700	11500	3800	実施例13
24	0.005	0.013	0.01	0.04	8600	8900	9000	1600	比較例11 異常粒成長
25	0.02	0.007	0.01	0.08	8500	10700	11800	4500	実施例14
26	0.08	0.007	0.01	0.08	7700	10200	11700	4500	比較例12
27	0.02	0.007	0.01	0.12	7200	9700	11800	1200	比較例13 異常粒成長

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、 Fe_2O_3 が52.5～53.0モル%、 ZnO が22～25モル%、残 MnO という極めて限定された範囲であり、とりわけ Fe_2O_3 は52.5～53.0モル%という狭い範囲において、低温側(-20°C)から高温側(100°C)まで高い透磁率(8000以上)を有し、しかも、その温度差で透磁率の変化率が小さい(70%以内) $Mn-Zn$ 系フェライトを得ることができるものであり、極めて優れた特※

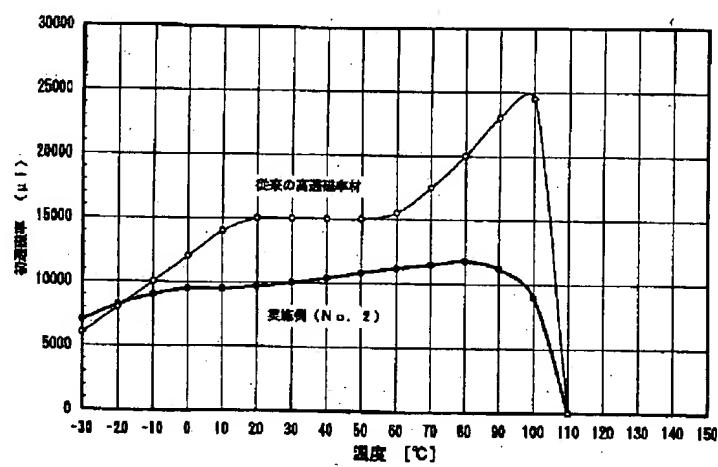
※性の材料を得ることができる。またパルストラス用として極めて有用であり、特にISDN用パルストラス用として極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明に係る実施例と比較例との初透磁率 μ_i の温度特性である。

【図2】本発明に係る実施例と比較例との初透磁率 μ_i の温度特性である。

【図1】



【図2】

